

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-351945

(43)Date of publication of application : 21.12.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/60  
H01L 21/56

(21)Application number : 2000-167264

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 05.06.2000

(72)Inventor : YAGI YUJI  
MURAKAWA SATORU  
ANPO TAKEO.

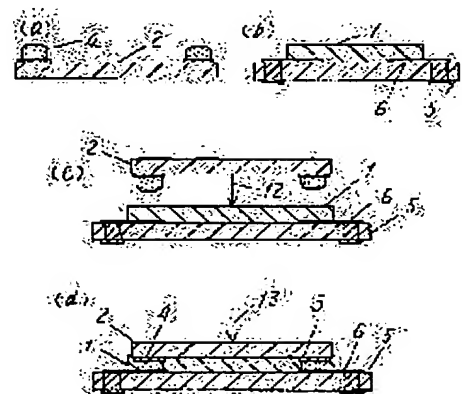
## (54) METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method by which a semiconductor device which has resistance to changeover aging can be manufactured through a simple process, in order to solve the problem of the change of the connection resistance between a semiconductor and metal balls caused by changeover when a semiconductor is connected electrically to metal balls, by bringing the semiconductor into contact with the balls at the time of mounting the semiconductor using an anisotropic conductive resin.

**SOLUTION:** By making a film of a thermosetting resin 1 formed on a wiring board 5 carrying solder bumps 4 formed on be a surface and a semiconductor element 2 mounted on the board 5 by melting the solder bumps 4 heating, and then the element 2 is fixed on the board 5 through curing the resin 1, not only electrical connection and resin encapsulation can be made at the same time, but also accordingly the process can be simplified. In addition, since the electrical connection is obtained by a metallic bond by soldering, the change in the connection resistance due to changeover aging can be reduced significantly and a high reliability semiconductor device can be realized.

1 熱硬化性樹脂  
2 半導体素子  
3 入出力端子  
4 半田バンプ  
5 配線基盤  
12 マウント  
13 加熱手段



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-351945  
(P2001-351945A)

(43) 公開日 平成13年12月21日 (2001. 12. 21)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 5 F 0 4 4
		21/56	R 5 F 0 6 1
21/56		21/92	6 0 2 C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-167264 (P2000-167264)

(22) 出願日 平成12年6月5日 (2000. 6. 5)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 八木 優治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 村川 哲

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

最終頁に続く

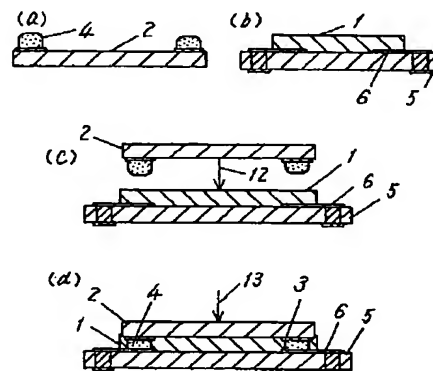
(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 異方性導電樹脂を用いた半導体実装では、金属ボールとの接触による電氣的接続を行うため、経年変化による接続抵抗値の変動が課題となる。そこで、工程が簡素で、経年変化に強い半導体装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 半田バンプ 4 を形成した配線基板 5 上に熱硬化性樹脂 1 の膜を形成し、半田バンプ 4 を加熱して溶融させながら配線基板 5 上に半導体素子 2 を搭載すると同時に、熱硬化性樹脂 1 も硬化させて半導体素子 2 を配線基板 5 上に固定することにより、電氣的接続と樹脂封止を同時に行え、工程が簡素化できるだけでなく、電氣的接続を半田による金属結合により得るため、経年変化による接続抵抗値変動を大幅に低減し、高信頼性の半導体装置を実現することができる。

1 熱硬化性樹脂  
2 半導体素子  
3 入出力端子  
4 半田バンプ  
5 配線基板  
6 配線パターン  
12 マウント  
13 加熱、加圧



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半田バンプを介して半導体素子と配線基板を電氣的に接続してなる半導体装置の製造方法において、半導体素子または配線基板に半田バンプを形成し、前記配線基板の前記半導体素子接続面側に熱硬化性樹脂の膜を形成し、前記熱硬化性樹脂を介して前記配線基板上に前記半導体素子を搭載し、前記半田バンプを加熱して溶融させながら前記半導体素子と前記配線基板の電氣的接続を得ると同時に、前記熱硬化性樹脂も加熱硬化させて前記半導体素子を前記配線基板上に固定することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 半田バンプを配線基板上に形成し、前記配線基板上に半導体素子を加熱しながら搭載してなることを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】 熱硬化性樹脂を半田バンプの高さよりも薄く形成してなることを特徴とする請求項2記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】 半導体素子と配線基板を電氣的に接続するまで前記配線基板側を冷却し、その後、前記配線基板側への冷却操作を切って、熱硬化性樹脂を完全硬化させることを特徴とする請求項3記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】 半田バンプの溶融温度よりも高い硬化温度特性を有した熱硬化性樹脂を用いることを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】 半田バンプの表面に金メッキ処理を施したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半田バンプと熱硬化性樹脂材料を用いてパッケージ形成してなる半導体装置の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、小型携帯機器の急速な進展に伴って半導体装置の需要が急速に伸びてきている。それに伴って、低コストで大量生産に有利な半導体装置の製造方法が要求されてきている。その要求を実現する製造方法として、熱硬化性樹脂内部に、NiやAu等の金属ボールを分散させた異方性導電樹脂を用いた方法が提案されている。

【0003】 この製造プロセスは、図3に示す通り、配線基板上に異方性導電樹脂10の層を形成し（工程a）、半導体素子2を配線基板5のパターンにアライメントしてマウントし（工程b）、半導体素子2上から加熱、加圧してなる（工程c）。

【0004】 この方法は、半導体素子2と配線基板5の電氣的接続と信頼性を向上させるための樹脂封止の工程が一度に行えるため、低コストで大量生産に有利な製造方法といえる。また、この場合、半導体素子2と配線基

板5の電氣的な導通は、異方性導電樹脂10中の金属ボール11によって得られる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この方法で作成した半導体装置においては、半導体素子と配線基板の電氣的接続を金属ボールと接触させることで行っているため、経年変化によって接続抵抗値が変動するという問題があった。

【0006】 そこで本発明は、半導体素子と配線基板の電氣的接続を金属結合によって行え、半導体素子と配線基板の電氣的接続と信頼性を向上させるための樹脂封止の工程が一度に行える半導体装置の製造方法を提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するために本発明の半導体装置の製造方法は、半田バンプを介して半導体素子と配線基板を電氣的に接続してなる半導体装置の製造方法において、半導体素子または配線基板に半田バンプを形成し、前記配線基板の前記半導体素子接続面側に熱硬化性樹脂の膜を形成し、前記熱硬化性樹脂を介して前記配線基板上に前記半導体素子を搭載し、前記半田バンプを加熱して溶融させながら前記半導体素子と前記配線基板の電氣的接続を得ると同時に、前記熱硬化性樹脂も加熱硬化させて前記半導体素子を前記配線基板上に固定することを特徴としている。この発明によれば、半導体素子と配線基板の電氣的接続を半田による金属結合により得るため、経年変化による接続抵抗値変動を大幅に低減することができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項1に記載の発明は、半田バンプを介して半導体素子と配線基板を電氣的に接続してなる半導体装置の製造方法において、半導体素子または配線基板に半田バンプを形成し、前記配線基板の前記半導体素子接続面側に熱硬化性樹脂の膜を形成し、前記熱硬化性樹脂を介して前記配線基板上に前記半導体素子を搭載し、前記半田バンプを加熱して溶融させながら前記半導体素子と前記配線基板の電氣的接続を得ると同時に、前記熱硬化性樹脂も加熱硬化させて前記半導体素子を前記配線基板上に固定することを特徴としており、半導体素子と配線基板の電氣的接続と樹脂封止を同時に行うため、工程が簡素化できるだけでなく、半導体素子と配線基板の電氣的接続を半田による金属結合により得るため、経年変化による接続抵抗値変動を大幅に低減し、高信頼性の半導体装置を実現することができる。

【0009】 本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、半田バンプを配線基板上に形成し、前記配線基板上に半導体素子を加熱しながら搭載してなることを特徴としており、半導体素子を搭載すると同時に加熱も行うため、請求項1記載

の方法よりもさらに製造時間の短縮が可能となる。

【0010】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項2記載の半導体装置の製造方法であって、熱硬化性樹脂を半田バンプの高さよりも薄く形成してなることを特徴としており、先に加熱された半導体素子に接触した半田バンプが溶融して半導体素子と配線基板の電氣的接続を行い、その後、熱硬化性樹脂の硬化反応が始まるため、半導体素子と配線基板の電氣的接続の前に熱硬化性樹脂が硬化することによる導通不良が発生しにくい。

【0011】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項3記載の半導体装置の製造方法であって、半導体素子と配線基板を電氣的に接続するまで前記配線基板側を冷却し、その後、前記配線基板側への冷却操作を切って、熱硬化性樹脂を完全硬化させることを特徴としており、熱硬化性樹脂の未硬化状態で、半導体素子と配線基板の電氣的接続が行えるため、導通不良が発生しない。

【0012】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、半田バンプの溶融温度よりも高い硬化温度特性を有した熱硬化性樹脂を用いることを特徴としており、先に半田バンプが溶融して配線基板との電氣的接続を行い、その後、熱硬化性樹脂の硬化反応が始まるため、半導体素子と配線基板の電氣的接続の前に熱硬化性樹脂が硬化することによる導通不良が発生しない。

【0013】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、半田バンプの表面に金メッキ処理を施したことを特徴としており、半田バンプの酸化による接続不良を防ぐことができる。

【0014】以下、本発明の実施の形態について図1、図2を用いて説明する。

【0015】（実施の形態1）図1は、本実施の形態1での半導体装置の製造方法を示す断面図である。図1において、1は熱硬化性樹脂、2は半導体素子、3は入出力端子、4は半田バンプ、5は配線基板、6は配線パターンを示す。

【0016】図1に示す通り、本実施の形態での半導体装置の製造方法では、半導体素子2に半田バンプ4を形成し（工程a）、配線基板5には熱硬化性樹脂1の層を形成し（工程b）、配線基板5上に熱硬化性樹脂1を介して半導体素子2を搭載し（工程c）、半田バンプ4及び熱硬化性樹脂1を加熱、加圧することにより、半導体素子2と配線基板5の電氣的接続を半田バンプ4を介して行い、樹脂封止を熱硬化性樹脂1の硬化により行う（工程d）。

【0017】また、熱硬化性樹脂1には、ペースト状またはフィルタ状のものを用いる。この場合、電氣的接続と樹脂封止を同時に行うため、工程が簡素化するだけでなく、半田バンプの金属結合により電氣的接続を得るため、経年変化による接続抵抗値の変動が少なく、高い信頼性の半導体装置が実現できる。

【0018】なお、本実施の形態では、半田バンプを半導体素子側に形成してなる構成を説明しているが、配線基板側に形成しても同様の効果が得られる。

【0019】なお、本実施の形態では、半田バンプ及び熱硬化性樹脂の加熱を半導体素子上から行うように説明しているが、基板側から加熱したり、高温の雰囲気中にさらしても同様の効果が得られる。

【0020】（実施の形態2）図2は、本実施の形態2での半導体装置の製造方法を示す断面図である。

【0021】図2に示す通り、本実施の形態での半導体装置の製造方法では、配線基板5に半田バンプ4を形成し（工程a）、配線基板5の半田バンプ4形成面側に熱硬化性樹脂1の層を半田バンプ4の高さよりも薄く形成し（工程b）、配線基板5の熱硬化性樹脂1形成面に半導体素子2を加熱しながら搭載することにより、熱硬化性樹脂1より先に、突出した半田バンプ4の頭頂部が加熱された半導体素子2に接触し、半田バンプ4が溶融して半導体素子2の入出力端子3と接続され、その後、熱硬化性樹脂1にも加熱された半導体素子2が接触し、熱硬化性樹脂1も硬化反応が進み、半導体素子2を封止、固定する（工程c）。

【0022】また、熱硬化性樹脂1には、ペースト状のものを用いる。この場合、半田バンプが溶融して、半導体素子と接続される前に、熱硬化性樹脂が硬化反応してしまい、導通不良を引き起こすという問題がなくなる。また、半導体素子を搭載する際に、半導体素子と半田バンプが電氣的に接続されるまで基板側を冷却し、熱硬化性樹脂の硬化反応のタイミングを遅らせることにより、さらに確実な導通が得られるようになる。特に、反応性の高い熱硬化性樹脂を用いる場合は、この方法が有効となる。

【0023】（実施の形態3）本実施の形態での半導体装置の製造方法は、実施の形態1と同様である。ここでの特徴は、使用する熱硬化性樹脂に半田バンプの溶融温度よりも高い硬化温度特性を有した材料を用いることである。これにより、半田バンプが溶融する前に、熱硬化性樹脂が硬化し、導通不良を引き起こすという問題がなくなる。

【0024】（実施の形態4）本実施の形態での半導体装置の製造方法は、実施の形態1と同様である。ここでの特徴は、半田バンプに金メッキ処理を施すことである。これにより、半田バンプの酸化による接続不良を防止することができる。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明での半導体装置の製造方法は、半田バンプを溶融させながら半導体素子と配線基板を電氣的に接続すると同時に封止樹脂の役割を果たす熱硬化性樹脂の硬化を行うため、工程が簡素化でき、低コストで大量生産に有利な方法であるだけでなく、半導体素子と配線基板の電氣的接続を半田による金

属結合により得るため、経年変化による接続抵抗値変動を大幅に低減し、高信頼性の半導体装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1での半導体装置の製造方法を示す工程断面図

【図2】本発明の実施の形態2での半導体装置の製造方法を示す工程断面図

【図3】従来での半導体装置の製造方法を示す工程断面図\*

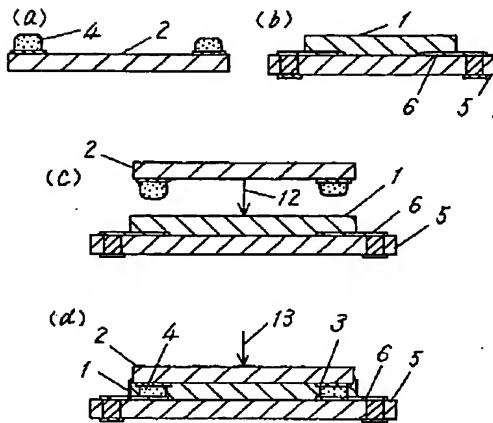
\* 図

【符号の説明】

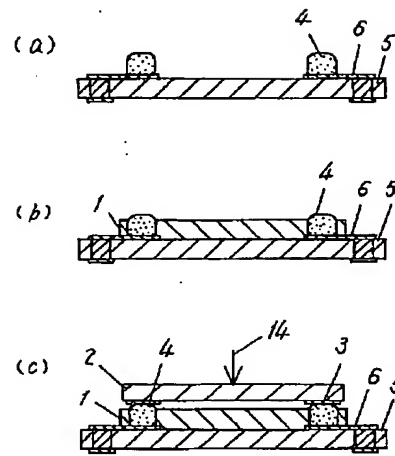
- 1 熱硬化性樹脂
- 2 半導体素子
- 3 入出力端子
- 4 半田バンプ
- 5 配線基板
- 6 配線パターン

【図1】

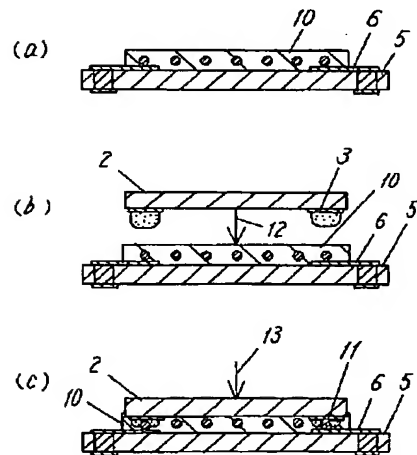
- 1 熱硬化性樹脂
- 2 半導体素子
- 3 入出力端子
- 4 半田バンプ
- 5 配線基板
- 6 配線パターン
- 12 マウント
- 13 加熱、加圧



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 安保 武雄  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 5F044 KK08 KK16 LL04 LL11 QQ01  
RR17 RR18 RR19  
5F061 AA01 BA04 CA10 CB02